



**ESCUELA DE POSGRADO**

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**“Sistema de comunicación con fibra óptica para  
mejorar la comunicación de datos entre las sedes de la  
Universidad Nacional José María Arguedas,  
Andahuaylas, 2018”**

---

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN  
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN.

**AUTOR:**

BR. LIMA CONTRERAS, VALENTÍN

BR. QUISPE AGUILAR, MAX FREDI

**ASESOR:**

Dr. JUAN FRANCISCO PACHECO TORRES

**SECCIÓN:**  
INGENIERÍA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS DE REDES Y  
COMUNICACIONES

**PERÚ- 2018**

## RESUMEN

La siguiente tesis pertenece a la línea de investigación de infraestructura y servicios de redes y comunicaciones la cual se orientó al remplazo de un sistema de comunicación por radio enlace por un Sistema de comunicación con fibra óptica para mejorar la comunicación de datos entre las sedes de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, 2018.

El objetivo principal de la tesis es determinar en qué medida un sistema de comunicación con fibra óptica mejora la comunicación de datos entre las sedes de la Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, 2018. La población de paquetes de datos transmitidos en el enlace de comunicaciones de la Universidad Nacional José María Arguedas es de 228,862 paquetes en una hora cuando los estudiantes usan el servicio de comunicación de datos de 10:00 AM a 11:00 AM, poder determinar la población de los paquetes transmitidos en más tiempo como: horas, días, semanas, meses es complicado, en tal sentido se optó por tomar como población infinita. Se determinó La cantidad de 72 muestras. También queda mencionar que para el grupo de control Se utilizara 72 muestras para el pre-test y para el grupo experimental se tomara 72 muestras del post-test.

Se procedió a utilizar la prueba de Kolmogórov-Smirnov para poder determinar la prueba de normalidad ya que nuestra muestra es de 72 y es mayor a 50, por lo que se descartó la prueba de Shapiro-Wilk debido a que el tamaño de la muestra es menor a 30, podemos observar que los datos no están normalmente distribuidos, son homogéneos y no paramétricos, por lo que se utilizó la U de Mann-Whitney para determinar la significancia y la hipótesis por tener un número mayor de muestras a 30 en tal sentido no se usó la prueba de Wilcoxon. La metodología de desarrollo con Cisco para optimizar de manera continua, la tecnología que se utilizó es WDM para poder mejorar la comunicación de los datos y tener buen ancho de banda y velocidades simétricas tanto en la subida de paquetes y bajada de paquetes y tener un BER idéntico a 0.

Se concluye que se mejora el control de errores en la comunicación de datos, porque al hacer las pruebas en la transmisión de paquetes en un determinado tiempo ( $t_1$ ) se observó en la herramienta virtual BER de OptiSystem un valor idéntico a 0, por consiguiente, también se puede mencionar que con respecto a

la velocidad de subida de paquetes se concluye que se mejora significativamente de 0.29Mbps a 2,5644 Mbps, estos datos de sistema de comunicación por fibra óptica puede aumentar, porque la fibra óptica puede llevar mayores velocidades con la tecnología WDM, con técnicas de multiplexación como CWDM y DWDM para mayor cantidad de transmisión de datos a largas distancias. Por último, se concluye que la velocidad de bajada de paquetes es mucho mayor con respecto a la velocidad de bajada de paquetes de la anterior tecnología de comunicación de datos donde se puede apreciar que hay una mejora significativa de 1.4053 Mbps a 2,4908 Mbps, también podemos recalcar que con un sistema de comunicación por fibra óptica se puede obtener una velocidad simétrica.

**Palabras Claves:** Pérdida de paquetes, velocidad de bajada y de subida, comunicación de datos y fibra óptica.

## **ABSTRACT**

The following thesis belongs to the research line of infrastructure and services of networks and communications, which was oriented to the replacement of a communication system by radio link by a communication system with optical fiber. This improves the communication of data between the headquarters of the National University José María Arguedas, Andahuaylas, 2018.

The thesis' main objective is to determine to what extent a fiber optic communication system improves data communication between the headquarters of the José María Arguedas National University, Andahuaylas, 2018. The population of packets transmitted on the communications link of the National University José María Arguedas is 228,862 packages in an hour. When students use the data communication service from 10:00 AM to 11:00 AM. It is difficult to determine the population of the transmitted packages in more time such as hours, days, weeks, months is complicated, in that sense we chose to take it as an infinite population. The amount of 72 samples was determined. Also, it should be mentioned that for the control group 72 samples will be used for the pre-test and for the experimental group 72 samples will be taken from the post-test.

We proceeded to use the Kolmogórov-Smirnov test to determine the normality test since our sample is 72 and is greater than 50, so the Shapiro-Wilk test was discarded because the sample size is less than 30, we can see that the data are not normally distributed, they are homogeneous and non-parametric, so the Mann-Whitney U was used to determine the significance and the hypothesis for having a greater number of samples at 30 in that sense the Wilcoxon test was not used. The methodology of development with Cisco to continuously optimize, the technology that was used is WDM to be able to improve data communication and have good bandwidth and symmetric speeds both in packet upload and packet download and have a BER identical to 0

We concluded that the control of errors in the data communication is improved. Since in the performance of the tests in the transmission of packets in a certain time ( $t_1$ ) a virtual value equal to 0. It was observed in the virtual tool BER of

OptiSystem. Also, it can be mentioned that with regard to packet upload speed it is concluded that it is significantly improved from 0.29Mbps to 2.5644 Mbps. This fiber optic communication system data may increase. Since fiber optic can bring higher speeds with WDM technology, with multiplexing techniques such as CWDM and DWDM for more data transmission over long distances. Finally, it is concluded that the packet download speed is much higher with respect to the packet download speed of the previous data communication technology where it can be seen that there is a significant improvement from 1.4053 Mbps to 2.4908 Mbps. We can also emphasize that with a fiber optic communication system a symmetric speed can be obtained.

Key Words: Lost packets, download and upload speed, data communication and fiber optic.